

Japanese Utility Model Application Laid-Open No. 6-82873

Publication Date: 2/13/1994

“Laser rod holder”

This literature describes a structure of fixing a solid-state laser rod LR to a cylindrical rod holder 16, the solid-state laser rod LR is fixed to the cylindrical rod holder 16 with compressing an O-ring 26 via a back-up ring 28 by screwing a cap 20 into the cylindrical rod holder 16.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平6-82873

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup> H 0 1 S 3/02	執別記号 8934-4M	片内整理番号 F I H 0 1 S 3/ 02	技術表示箇所 Z
--	-----------------	--------------------------------	-------------

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 2 頁)

(21) 出願番号 実願平5-27187  
(22) 出願日 平成5年(1993)4月26日

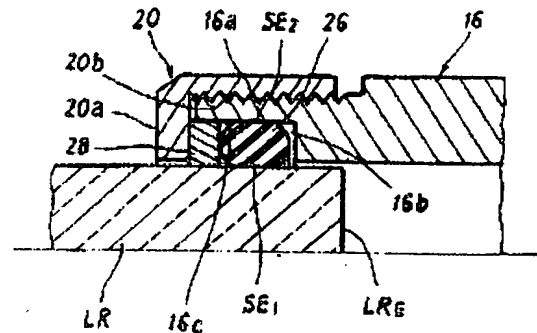
(71) 出願人 000161367  
ミヤチテクノス株式会社  
千葉県野田市ニッポロ95番地の3  
(72) 考案者 中山 伸一  
千葉県野田市ニッポロ95番地の3 ミヤチテ  
クノス株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 佐々木 聖幸

(54) 【考案の名称】 レーザロッドホルダ

(57) 【要約】

【目的】 レーザロッドの端部を十分にシーリングし、かつホルダ本体に正確に芯合わせして装着する。

【構成】 弾性変形可能なリング26が、ホルダ本体16の開口から内奥へ挿入され、溝部16bに着座させられる。レーザロッドLRの一端部がホルダ本体16内に挿入されると、レーザロッドLRの外側面からの圧力でリング26は半径方向に弾力的に縮んでレーザロッドLRの軸方向に弾力的に膨らみ、これによりリング26とレーザロッドLRとの間に第1のシール面SE1が形成され、リング26とホルダ本体16の溝部16bの内壁面16cとの間に第2のシール面SE2が形成される。キャップ20は、ホルダ本体16の開口端側からバックアップリング28を介してリング26を押さえつける。



(2)

実開平6-82873

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 円柱状のレーザロッドの端部を弾性変形可能なリング状のシール部材を介して円筒状のホルダ本体の内周面で保持し、前記シール部材と前記レーザロッドとの間に第1のシール面が形成され、前記シール部材と前記ホルダ本体の内周面との間に第2のシール面が形成されるように構成したことを特徴とするレーザロッドホルダ。

【請求項2】 前記ホルダ本体の内周面に前記シール部材を着座させるための段状の溝部を設けたことを特徴とする請求項1に記載のレーザロッドホルダ。

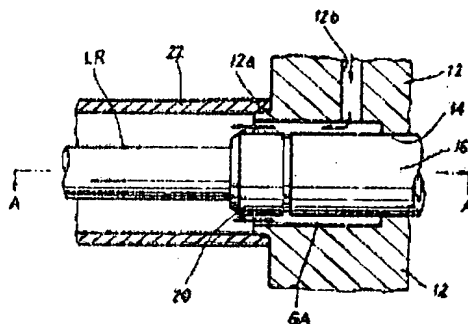
【請求項3】 前記ホルダ本体の開口部に前記シール部材の抜けを防止するための押さえ部材を着脱可能に取付してなることを特徴とする請求項1に記載のレーザロッドホルダ。

【図面の簡単な説明】

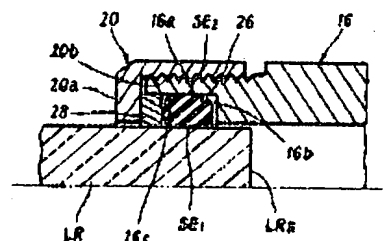
【符号の説明】

16、30      ホルダ本体  
20、34      キャップ  
26、32      オリング  
16b、30a    段状溝部  
SE1          第1のシール面  
SE2          第2のシール面  
LR          レーザロッド

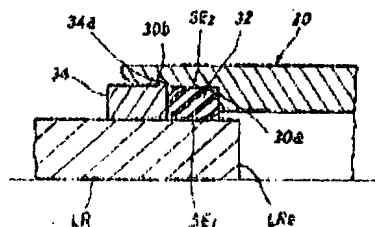
【図1】



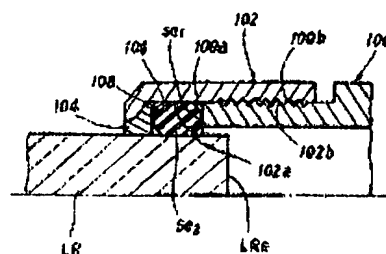
【図2】



【図3】



【図4】



(3)

実開平6-82873

## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、固体レーザー発振装置においてレーザーロッドを保持するレーザーロッドホルダに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

YAGレーザー等の固体レーザー発振装置では、集光器内の所定位置にレーザーロッドと励起ランプを平行に配置し、励起ランプより発せられる光をレーザーロッドに集光照射して、レーザーロッドを光エネルギーで励起し、レーザーロッドの両端面より出射されたレーザー光を全反射ミラーと出力ミラーとからなる光共振器で共振増幅ののち出力ミラーより発振出力するようにしている。レーザーロッドおよび励起ランプは、集光器の外の一対のレーザーロッドホルダおよび一対のランプホルダによってそれぞれ両端部を保持される。

## 【0003】

図4は、従来のレーザーロッドホルダの要部の構成を示す断面図である。このレーザーロッドホルダは、円筒状のホルダ本体100の開口部の端面100aと縦断面がL形の円筒状キャップ102の屈曲部付近の平らな内壁面102aとキャップ102の頭部の内側に挿入されたバックアップリング104とで構成される環状の溝部108に閉じ込めたOリング106によって、レーザーロッドLRの一端部を保持するようにしている。

## 【0004】

ホルダ本体100の外壁面にはネジ山100bが形成され、このネジ山100bにキャップ102の基端部の内壁面に形成されたネジ山102bが螺合するようになっている。キャップ102がホルダ本体100にねじ込まれると、該溝部108がホルダの軸方向で狭まって、Oリング106が同方向に圧迫される。一方、レーザーロッドLRがホルダ本体100内に挿入されると、Oリング106はレーザーロッドLRの外側面によって半径方向に圧迫される。このように、Oリング106は軸方向にも半径方向にも圧力を受けて弾性変形する。このOリング1

(4)

実開平6-82873

06の弾性変形によって、Oリング106とホルダ本体100の開口端面100aとの間に第1のシール面se1が形成されるとともに、Oリング106とレーザーロッドLRとの間に第2のシール面se2が形成される。

#### 【0005】

このレーザーロッドホルダおよびレーザーロッドLRの回りには冷却水が供給されるため、冷却水がホルダの中に入ってレーザーロッドLRの端面LREに付着するのを防止する必要がある。レーザーロッドLRの端面LREに水が付着すると、そこでレーザー光が屈折してレーザー発振効率が低下したり、レーザーエネルギーが集積してロッド端面LREが焼損するおそれがあるからである。このレーザーロッドホルダでは、第1のシール面se1が、ホルダ本体100とキャップ102のネジ部100b、102bを通して溝部108に侵入してきた水を遮断し、第2のシール面se2が、バックアップリング104とレーザーロッドLR間の隙間を通して溝部108に侵入してきた水を遮断するようになっている。なお、Oリング106とキャップ102の内壁面102aとの間にもシール面が形成されるが、このシール面はレーザーロッド端面LREのシーリングに寄与するものではない。

#### 【0006】

##### 【考案が解決しようとする課題】

上記したように、従来のレーザーロッドホルダでは、Oリング106の弾性変形によってその内周側および内奥側にそれぞれ形成される第1および第2のシール面se1、se2でレーザーロッドLRの端面LREをシーリングするようにしている。これら第1および第2のシール面se1、se2のシーリング能力（遮断性）は、それぞれの面積に比例するが、互いに直交しているため二律背反の関係にある。たとえば、図4に示すようにOリング106が半径方向で縮まって軸方向に膨らんでいるときは、第2のシール面se2の面積が大きくて第1のシール面se1の面積が小さいため、前者se2では十分なシーリング能力が得られても後者se1のシーリング能力は不十分であり、ここで水がレーザーロッド端面LRE側へ漏れるおそれがある。このように、両シール面se1、se2の一方が大きくなると、そのぶん他方が減少するため、両者のシーリング能力を同時に高めることはできない。しかも、ホルダ本体100に対するキャップ102の締め

(5)

実開平6-82873

具合によってリング106に加わる応力が変わるため、両シール面 $s e 1$ 、 $s e 2$ のシール面積ないしシーリング能力がアンバランスになりやすい。このためレーザーロッド端面 $L R E$ のシーリングを十全に行うのが難しい。

#### 【0007】

また、従来のレーザーロッドホルダでは、レーザーロッド $L R$ がリング106を介してキャップ102の内壁面102aによって保持される。ところが、ネジ部100b、102bの間にどうしてもガタが生じるために、キャップ102はホルダ本体100に対して傾きやすい。このため、ホルダ本体100にレーザーロッド $L R$ を正確に芯合わせするのが難しい。

#### 【0008】

本考案は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、レーザーロッドの端部を十全にシーリングし、かつホルダ本体に正確に芯合わせして装着できるレーザーロッドホルダを提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本考案のレーザーロッドホルダは、円柱状のレーザーロッドの端部を弾性変形可能なリング状のシール部材を介して円筒状のホルダ本体の内周面で保持し、前記シール部材と前記レーザーロッドとの間に第1のシール面が形成され、前記シール部材と前記ホルダ本体の内周面との間に第2のシール面が形成されるように構成した。

#### 【0010】

##### 【作用】

本考案では、シール部材の内周側および外周側に形成される第1および第2のシール面がレーザーロッド端面のシーリングに寄与する。これらのシール面は互いに平行であるから、シール部材を一定方向に弾性変形させることで、両シール面の面積ないしシーリング能力を同時に増大させることが可能であり、レーザーロッド端面のシーリングを十全に行うことができる。また、レーザーロッドの端部は、シール部材を介してホルダ本体の内周面によって保持されるから、常にホルダ本体の軸方向に平行に装着される。

(6)

実開平6-82873

【0011】

## 【実施例】

以下、図1～図3を参照して本考案の実施例を説明する。

図1および図2は本考案の一実施例によるレーザロッドホルダの構成を示す図であって、図1は固体レーザ発振装置内に設けられたこの実施例によるレーザロッドホルダの外観を示す一部断面平面図、図2は図1のA-A線についての断面図である。

【0012】

図1において、固体レーザ発振装置のケーシング本体12に貫通孔14が穿設され、この貫通孔14の内側にホルダ本体16が挿着固定される。ホルダ本体16はたとえばステンレスからなる円筒体で、その先端部または開口部の内側にレーザロッドたとえばYAGロッドLRの一端部が挿入され、外側にたとえばステンレスからなるキャップ20が螺着される。

【0013】

貫通孔14の開口部の回りに環状の突出部またはフランジ部12aがケーシング本体12に一体に設けられ、このフランジ部12aにガラス管22の一端が嵌合取付される。ケーシング本体12には貫通孔14と交差するように冷却水通路12bが設けられており、外部の冷却水供給装置（図示せず）よりこの冷却水通路12bを通して貫通孔14内に導入された冷却水は、ホルダ本体16の回りの隙間GAを通してガラス管22内に供給され、ガラス管22の中を他端側に向かって流れながらレーザロッドLRを冷却する。

【0014】

図2において、レーザロッドLRを挿着するホルダ本体16の開口部付近の外壁面にはネジ山16aが形成されており、内壁面には段状の溝部16bが環状に形成されている。図示のように、弾性変形可能なリング状のシール部材たとえばシリコンからなるOリング26が、ホルダ本体16の開口から内奥へ挿入され、溝部16bに着座させられる。ホルダ本体16にレーザロッドLRが挿入されていないときはOリング26の内周部がホルダ本体16の内周面よりも半径方向内側にはみ出るように、溝部16bの深さおよびOリング26の太さが選ばれる。

(7)

実開平6-82873

リング26とキャップ20の頭部20aとの間にはたとえばテフロンからなる遮光性のバックアップリング28が挿入される。キャップ20の胴部の内壁面にはネジ山20bが形成されており、このネジ山20bがホルダ本体16のネジ山16aと螺合するようになっている。

## 【0015】

レーザロッドLRの一端部がホルダ本体16内に挿入されると、レーザロッドLRの外側面からの圧力でリング26は半径方向に弾力的に縮んでレーザロッドLRの軸方向に弾力的に膨らみ、これによりリング26とレーザロッドLRとの間に第1のシール面SE1が形成され、リング26とホルダ本体16の溝部16bの内壁面16cとの間に第2のシール面SE2が形成される。これら第1および第2のシール面SE1、SE2は、互いに平行で、キャップ20の締め具合に関係なくリング26の太さ、溝部16bの深さおよびレーザロッドLRの直径で決まるシール面積を有している。

## 【0016】

キャップ20は、ホルダ本体16にねじ込まれることにより、ホルダ本体16の開口端側からバックアップリング28を介してリング26を押さえつける。このように、キャップ20は、第1および第2シール面SE1、SE2の形成に関与するものではなく、リング26の抜けを防止するための押さえ部材として機能する。

## 【0017】

このレーザロッドホルダにおいては、周囲の水（冷却水）が、キャップ20の頭部20aの内周面ないしバックアップリング28の内周面とレーザロッドLRの外側面との間の隙間を通して、あるいはネジ山16a、20b間の隙間、ホルダ本体16の開口端面とキャップ20の頭部20aの内側面との間の隙間およびホルダ本体16の内壁面とバックアップリング28の外周面との間の隙間を通して、ホルダ内部のリング26まで達するおそれはある。しかし、第1および第2シール面SE1、SE2のどちらも十二分に大きな面積を有するため、ここで水は確実に遮断され、レーザロッド端面LRE側へ水が侵入するおそれはない。このように、レーザロッド端面LREに水の付着するおそれがないため、レーザ



(8)

実開平6-82873

光が散乱したり、レーザロッド端面LREが焼損することなく、安全なレーザ発振が保証される。

## 【0018】

また、このレーザロッドホルダでは、レーザロッドLRがOリング26を介してホルダ本体16の内壁面16cによって保持される。ホルダ本体16は、ケーシング本体12に固定され、軸方向において正確な平行度を有している。この正確な平行度を有するホルダ本体16の内壁面16cによってレーザロッドLRが保持されるため、レーザロッドLRはホルダ本体30の軸方向に平行に装着される。したがって、光共振器（全反射ミラー、出力ミラー）の光軸との芯合わせも容易であり、安定したレーザ発振効率が得られる。

## 【0019】

図3は、本考案の別の実施例によるレーザロッドホルダの要部の構成を示す。この実施例では、筒状ホルダ本体30の内壁面においてOリング32を着座させる段状溝部30aよりも外側つまり開口端側の位置に環状の切込み30bを形成し、この切込み30bにリング状キャップ34の環状突起部34aを嵌合させることによって、キャップ34をホルダ本体30に着脱可能に取付し、Oリング32を段状溝部30aに固定する。

## 【0020】

この実施例でも、上記第1の実施例と同様に、ホルダ本体30にレーザロッドLRが挿入されていない状態ではOリング32の内周部がホルダ本体30の内周面よりも半径方向内側にはみ出るように、段状溝部30aの深さおよびOリング32の太さが選ばれる。そして、レーザロッドLRの一端部がホルダ本体30内に挿入されると、レーザロッドLRの外側面からの圧力でOリング32は半径方向に弾力的に縮んでレーザロッドLRの軸方向に弾力的に膨らみ、これによりOリング32とレーザロッドLRとの間に面積の大きな第1のシール面SE1が形成されるとともに、Oリング32とホルダ本体30の溝部30aの内壁面との間にも同様に面積の大きなシール面SE2が形成される。

## 【0021】

これにより、キャップ20の内周面とレーザロッドLRの外側面との間の隙間

(9)

実開平6-82873

を通して、あるいはキャップ20の外周面とホルダ本体30の内周面との間の隙間を通して外から水（冷却水）がホルダの内側に入っても、Oリング32の内周側および外周側に形成されている互いに平行でどちらも面積の大きな第1および第2のシール面SE1、SE2がそれぞれ十二分に効果的なシーリング機能を発揮するため、ここで水が確実に遮断され、レーザロッド端面LRE側へ水が侵入するおそれはない。したがって、上記第1実施例と同様に、安定なレーザ発振が保証される。また、この実施例でも、レーザロッドLRがOリング32を介してホルダ本体30の内壁面によって保持されるため、レーザロッドLRはホルダ本体30の軸方向に平行に装着され、安定したレーザ発振効率を得られる。

#### 【0022】

さらに、この実施例においては、ホルダ本体30の内側にキャップ34が取付されるため、ホルダ全体の径方向のサイズを縮小化することができ、ひいてはフランジ部12aの径を小さくし、ガラス管22を細くすることも可能となる。また、ホルダ本体30やキャップ34にネジ山を設ける必要がない。また、キャップ34をテフロン樹脂等の軟らかい材質で構成することにより、Oリング32を傷つけずにホルダ本体30に挿着することができる。

#### 【0023】

なお、ホルダ本体16、30の材質はステンレスに限らず、任意の剛体が可能であり、Oリング26、32の材質もシリコンに限らず任意の弾性変形可能なシール材が可能である。また、キャップの形状・取付構造も上述した実施例のものは一例であり、種々の形態が可能である。

#### 【0024】

##### 【考案の効果】

以上説明したように、本考案のレーザロッドホルダによれば、シール部材とレーザロッドとの間およびシール部材とホルダ本体の内周面との間にそれぞれ形成される互いに平行な第1および第2のシール面をレーザロッド端面のシーリングに用いるので、各部のシール面積を同時に大きくしてシーリング能力を同時に増大させるのが容易であり、シーリングを十全に行うことができる。また、レーザロッドの端部を弾性変形可能なシール部材を介してホルダ本体の内周面で保持す

(10)

実開平6-82873

るので、レーザロッドの端部をホルダ本体に正確に芯合わせして装着することができる。

{0025}

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**